4 Manual de Usuario

En esta sección se va a presentar una guía de usuario que se espera que sea útil para aquellas personas que pretendan utilizar la aplicación. Se pretende que con esta información, cualquiera pueda obtener los resultados de los ensayos realizados sin ningún tipo de problema, así como poder explotar todas las ventajas que ofrece la interfaz gráfica.

Se comenzará explicando la pantalla de inicio de la aplicación, la cual da acceso a las tres metodologías implementadas en el software. A continuación se analizará la estructura morfológica que presentan las diferentes interfaces, como son las barra de menú, la barra de herramientas, las ventanas gráficas y la zona de resultados. Posteriormente se comentarán los pasos a seguir para obtener los resultados de los ensayos realizados en laboratorio, el cual es el fin de la creación de esta aplicación.

Se detallaran todas las funciones que desempeñan cada uno de los objetos introducidos en las interfaces.

Por último se indicaran una lista de posibles errores que pueden aparecer en la aplicación, así como la acción correctiva prevista para cada uno de ellos.

4.1 Pantalla principal y controles comunes en las distintas interfaces

El programa SEENECK se ha desarrollado para la detección de la estricción usando diferentes metodologías. El usuario tiene la elección de aplicar la ISO 12004, la metodología temporal y la del valle.

Una vez que se ejecuta el programa SEENECK, aparece la pantalla principal del programa donde se decide la metodología a utilizar. Como se puede observar en la figura 4-1, el usuario puede seleccionar las tres metodologías indicadas anteriormente. Tan solo tiene que pulsar el botón correspondiente con la metodología que se indica.

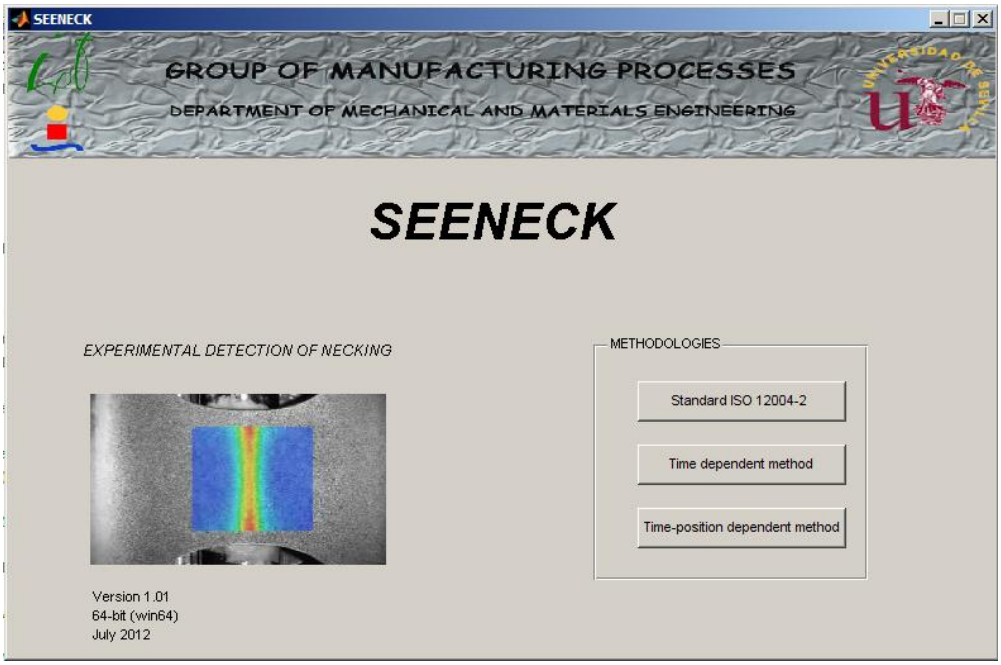

Fig. 4-1: Pantalla principal de aplicación SEENECK

Una vez que se indica la metodología a utilizar, se despliega la interfaz correspondiente. Comunes a las diferentes metodologías, las distintas interfaces se caracterizan por estar diseñadas con cuatro zonas de visualización. Estas zonas son:

- Barra de menús
- Barra de herramienta
- Pantalla de controles

Estas distintas zonas se comentan a continuación.

4.1.1 Barra de menú

Esta se encuentra situada en la parte superior de la ventana, donde se colocan las funciones típicas para cargar archivos, salvar resultados y representación de gráficas visualizadas.

- File
  - ✓ New: Prepara el programa para cargar los nuevos archivos.
  - ✓ Upload file: cargar los datos (archivo *.txt).
  - ✓ Exit: salir de la aplicación.

- Graphics: Genera las gráficas en ventanas individuales para un mejor manejo de las mismas.

- Report: Genera un informe de los resultados obtenidos

- ✓ File *.xls: Genera un informe en formato *.xls guardándolo en la dirección indicada por el usuario.

- Help: Ayuda del programa.

4.1.2 Barra de herramientas

La barra de herramientas presenta los controles gráficos para las ventanas de resultados, así como el control que se encarga de realizar los cálculos. Por orden de izquierda a derecha y común a las tres aplicaciones se detallan a continuación los botones presentes en la interfaz:

- New : Borra todos los datos representados en la interface y deja listo el programa para cargar los datos deseados.
- Zoom In : Realiza un aumento de la visualización de las curvas y objetos existentes en las ventanas internas presentes en la interfaz.
- Zoom Out : Realiza una disminución de la visualización de las curvas y objetos existentes en las ventanas internas presentes en la interfaz.
- Pan : Arrastra la visualización de las curvas y objetos existentes en las ventanas internas presentes en las ventanas internas presentes en la interfaz.
- Calculate : Implementación de la metodología.

4.1.3 Pantalla de controles

La pantalla de resultados está formada por paneles de texto, los cuales poseen toda la información requerida por el usuario. Comunes a las tres aplicaciones se pueden encontrar:

- Uploaded files: Dirección de los archivos cargados.
- Results: Resultados de las deformaciones mayor, menor y espesor.

Se podrán encontrar diferentes paneles de textos según la interfaz en la que se encuentren. Cada uno de estos paneles mostrará la información propia de cada metodología, siendo común en todas ellas las anteriormente comentadas.

El espacio donde se generan las gráficas necesarias para la correcta visualización de todos los datos obtenidos se representan en estas ventanas gráficas. Dependiendo de la aplicación en la que nos encontremos, estas ventanas representarán distintas curvas con los datos experimentales cargados.

La visualización de éstas curvas se pueden modificar utilizando los controles existentes en la barra de herramientas.

4.2 Manual de usuario de la metodología ISO 12004

Se ha diseñado una ventana clásica para un mejor manejo de las diferentes opciones que posee el usuario. En la figura 4-2 se presenta la apariencia de la interfaz para la aplicación de la metodología ISO 12004.

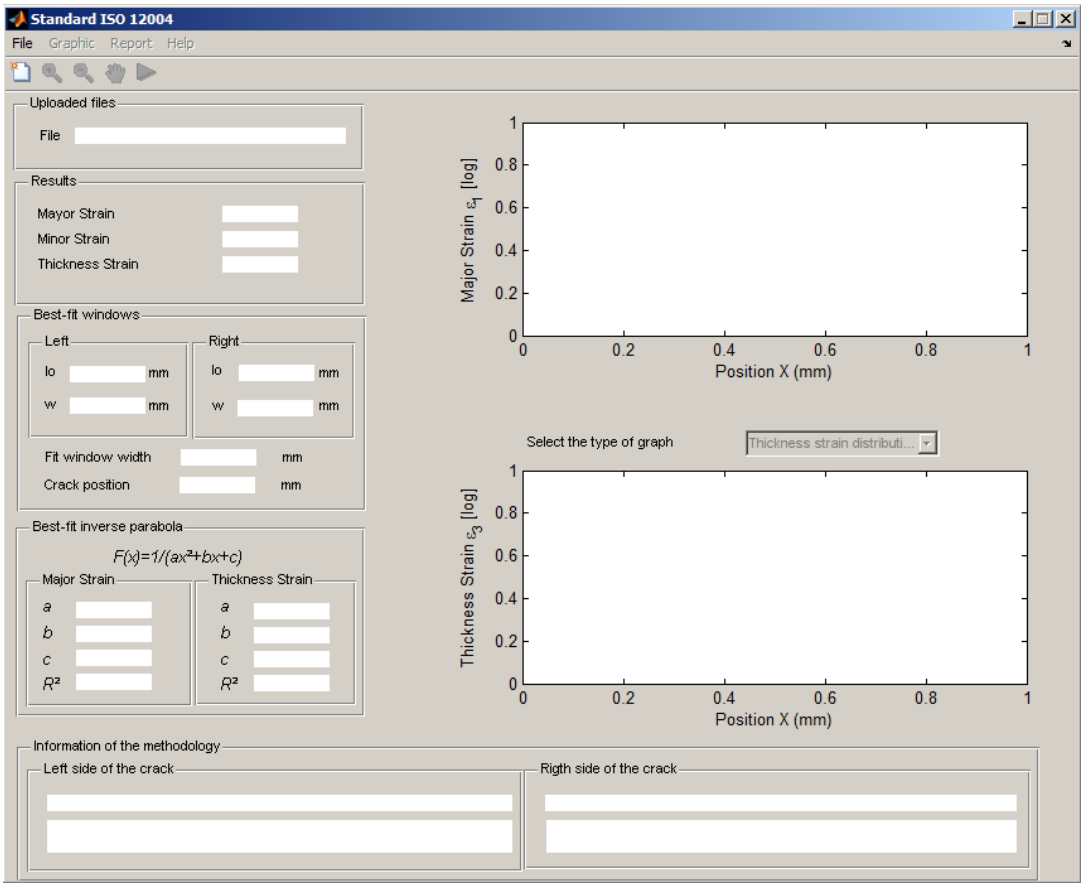

Fig. 4-2: Pantalla principal de aplicación ISO 12004-2

Para una mejor comprensión, se detallarán una serie de pasos a seguir para una correcta ejecución del programa. En cada uno de estos pasos, se indicarán mediante visualizaciones de la aplicación, las diferentes opciones que se permiten en el manejo de la misma.

4.2.1 Cargar archivos de los ensayos.

El software utilizado para obtener los datos de estudio, genera un único archivo *.txt con una estructura predeterminada. SEENECK ha implementado el procedimiento partiendo de la estructura original de estos archivos. En el caso en que se modifique esta estructura de datos o se carguen otros, la aplicación indicara un fallo.

La estructura que presentan los datos para la metodología ISO se detallan a continuación.

```
# <defaultcodec>utf-8</defaultcodec>
Multistage section export
Section: Section 3
Strain stage: 0 -> 236
Point stage: 236
Point position X coordinate diagram [mm]Major Strain [log.]Minor Strain [log.]
0 0.00000000e+00 6.36911392e-02 -1.55610768e-02
1 9.45160275e-01 6.58820570e-02 -1.48117840e-02
2 1.89643859e+00 7.11293444e-02 -1.35264136e-02
3 2.85179218e+00 7.56158829e-02 -1.19776996e-02
4 3.81298271e+00 7.70092383e-02 -9.29697510e-03
5 4.77164061e+00 7.42117465e-02 -6.55854866e-03
6 5.73017427e+00 7.75669143e-02 -4.77323448e-03
7 6.69723939e+00 8.84346589e-02 -3.46724619e-03
8 7.67739672e+00 9.97619554e-02 -1.86119264e-03
9 8.66852228e+00 1.03170633e-01 -2.72984011e-03
10 9.65368822e+00 1.02688909e-01 -4.33201436e-03
11 1.06465410e+01 1.06736340e-01 -5.73368091e-03
…        …              …               …
```

Como se aprecia en los datos anteriores, se distinguen tres zonas bien diferenciadas:

- La cabecera: Posee la información de exportación de los datos según procedimientos de Aramis. Está formada por las cinco primeras líneas del archivo de texto.

  ```
  # <defaultcodec>utf-8</defaultcodec>
  Multistage section export
  Section: Section 3
  Strain stage: 0 -> 236
  Point stage: 236
  ```

- Textos de datos: Indica el tipo de dato generado. En este caso existen cuatro tipos de datos. En primer lugar el número del punto, en segundo lugar la posición del punto medido en mm, en tercer lugar la deformación mayor y por último la deformación menor. Es una única línea de texto situada entre la cabecera y los datos experimentales (es la línea de texto número 6).

  ```
  Point position X coordinate diagram [mm]Major Strain [log.]Minor Strain [log.]
  ```

- Datos experimentales: posee toda la información en las deformaciones obtenidas en un instante de tiempo determinado. Se muestran en cuatro columnas de datos y la cantidad de estos dependen del número de puntos que se hayan tomado. Varía en función del ensayo realizado.

  ```
  0 0.00000000e+00 6.36911392e-02 -1.55610768e-02
  1 9.45160275e-01 6.58820570e-02 -1.48117840e-02
  2 1.89643859e+00 7.11293444e-02 -1.35264136e-02
  …     …              …               …
  ```

Una vez que se conoce la estructura del archivo *.txt, detallan la secuencia de acciones que se deben llevar a cabo para realizar una importación de datos de forma correcta.

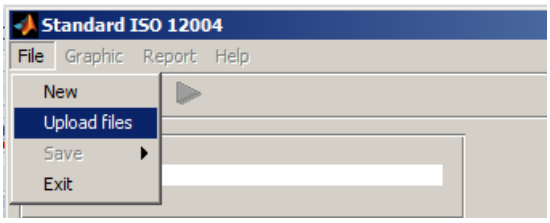

Fig. 4-3: Importar archivos *.txt

Una vez pulsado este botón "Upload files", se accede a un directorio donde se puede buscar el archivo deseado. Este archivo tiene que tener la extensión *.txt. Una vez selecciona y pulsando el botón "Abrir", se cargan los datos y se cierra automáticamente la aplicación.

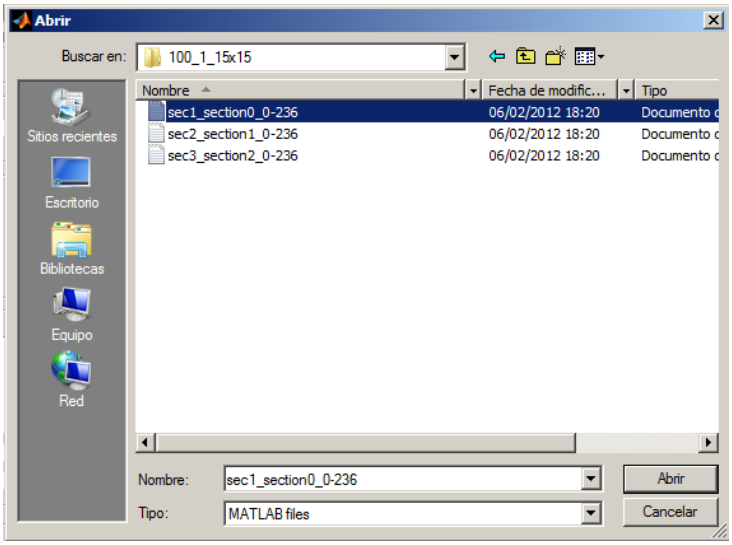

Fig. 4-4: Selección de archivos *.txt en ventana emergente

En el momento que se cargan los archivos, si estos son correctos aparecerá una ventana emergente la cual indica que se han cargado correctamente. En la siguiente figura se muestra este aviso.

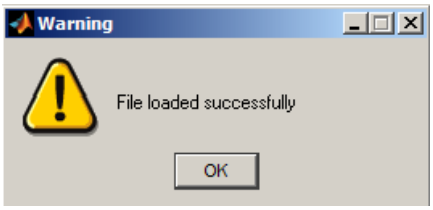

Fig. 4-5: Mensaje de aviso. Archivo cargado correctamente

En el caso en que el archivo cargado no sea el correcto, el programa avisará con un error, indicándose con un mensaje.

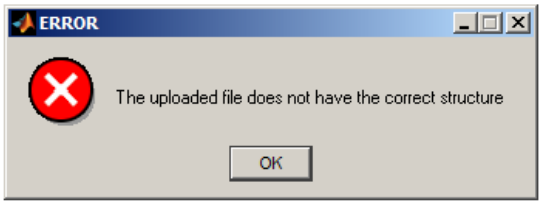

Fig. 4-6: Mensaje de error. Archivo incorrecto

Una vez que se carga correctamente el archivo y se ha pulsado el botón OK de la ventana de aviso, la aplicación deshabilita el botón "Upload files" y habilita el botón "calcúlate" de la barra de herramientas.

Fig. 4-7: Programa con datos cargados correctamente, listo para realizar los cálculos

En el caso de que por algún motivo se decida cargar otros datos sin necesidad de proseguir con el procedimiento, se puede pulsar el botón de la barra de herramientas "New" o el correspondiente en la barra de menú, con lo que se borran todos los datos cargados y se deja preparado la aplicación para cargar de nuevo los datos deseados.

4.2.2 Implementar procedimiento

En el momento que se valida este aviso, se habilita botón pulsable "Calculate", con lo que se procede a realizar los cálculos necesarios para implementar la metodología ISO.

Una vez realizada esta secuencia de pasos, se obtienen los resultados de dicha implementación. En la figura 4-8 se muestran los resultados obtenidos en los ensayos realizados en el punzón de diámetro 100.

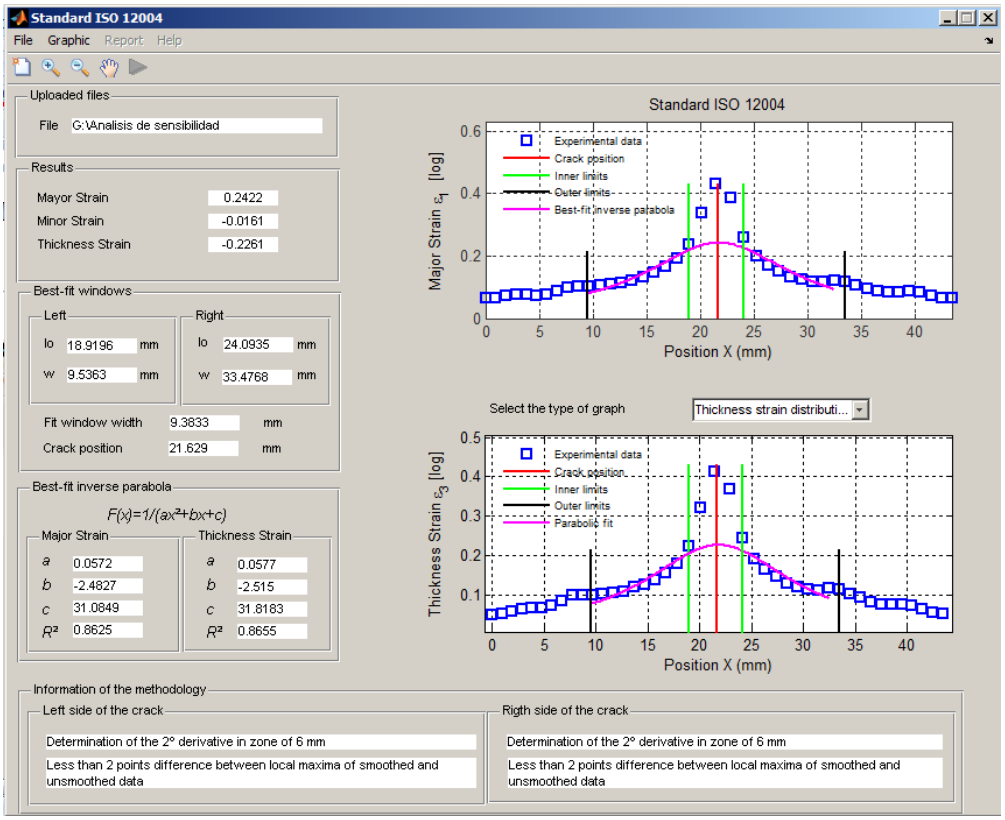

Fig. 4-8: Pantalla de Aplicación ISO 12004-2 con archivos calculados

Como se puede observar, la pantalla de controles posee diferentes paneles con todo tipo de resultados. Comenzando de arriba hacia abajo, en primer lugar aparece la ruta de los archivos cargados, a continuación los valores de las deformaciones límites. Posteriormente se representan los valores de las ventanas de ajuste, para pasar a mostrar los coeficientes de la curva de ajuste. Por último se muestra información general de la metodología.

4.2.3 Modificación de visualizaciones gráficas

La aplicación está diseñada de tal forma que se puede modificar la visualización de la ventana inferior. El usuario puede obtener información gráfica del procedimiento de la norma ISO simplemente seleccionando la opción deseada en la lista de selección. Por defecto el programa representa la "Thickness strain distribution", pudiéndose seleccionar otras dos opciones; "Crack position" y "Fit Windows".

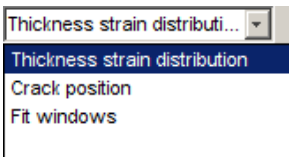

Fig. 4-9: Desplegable para representación de ventana inferior

Thickness strain distribution

Se representa la distribución de los datos experimentales de la redección de la deformación en el espesor. Se marcan los límites interiores y exteriores de la ventana de ajuste, así como la curva de ajuste (parábola inversa).

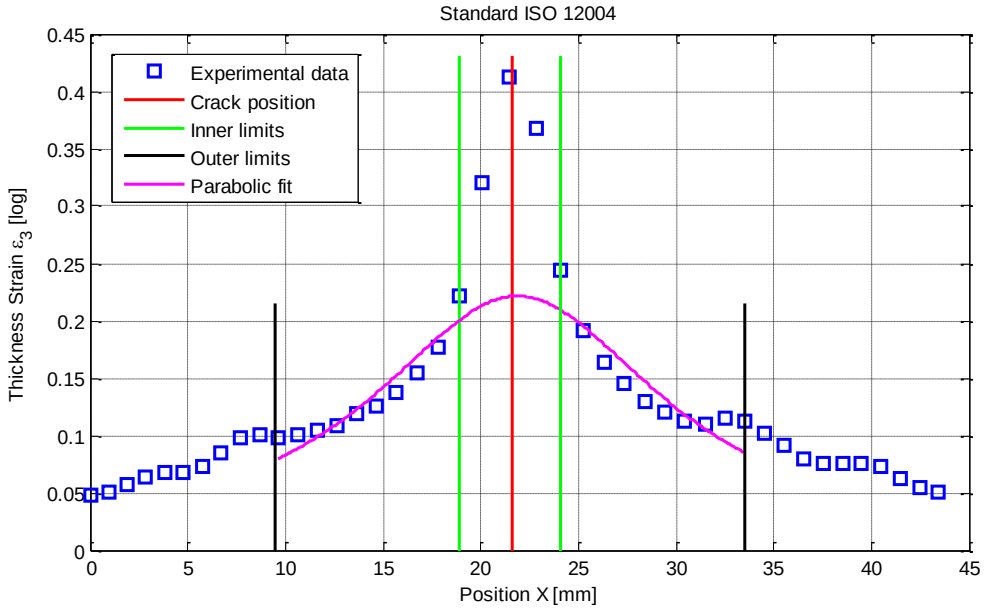

Fig. 4-10: Gráficas con datos de deformación espesor, ventanas y curva de ajuste

Crack position

En esta gráfica se indica visualmente la obtención de la posición de la fisura.

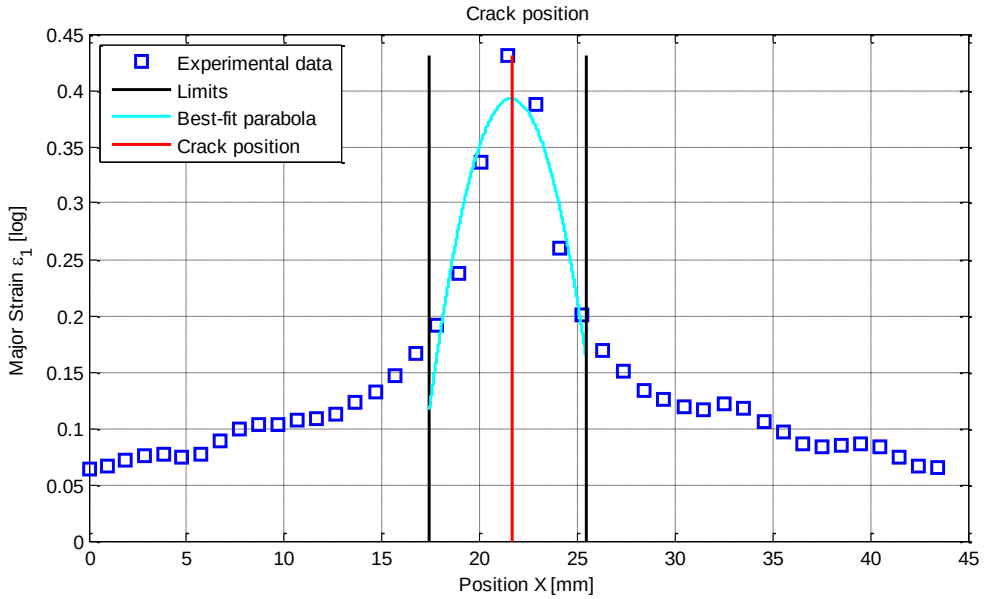

Fig. 4-11: Gráficas con datos de deformación mayor y parábola de ajuste para obtención de posición de fisura

Según se indica en la norma ISO 12004-2, la posición de la fisura se obtiene del máximo del mejor ajuste de una parábola en un rango de 8 mm donde el centro lo marca la posición del mayor valor de ε_1 de los datos experimentales.

Fit Windows

El procedimiento para obtener los límites interiores de la ventana de ajuste es el que se representa cuando se encuentra seleccionada esta opción. Se evalúan la segunda derivada espacial, filtrada y sin filtrar, a cada lado de la fractura. Los dos máximos locales a cada lado de la grieta determina la región donde se ha desarrollado la estricción.

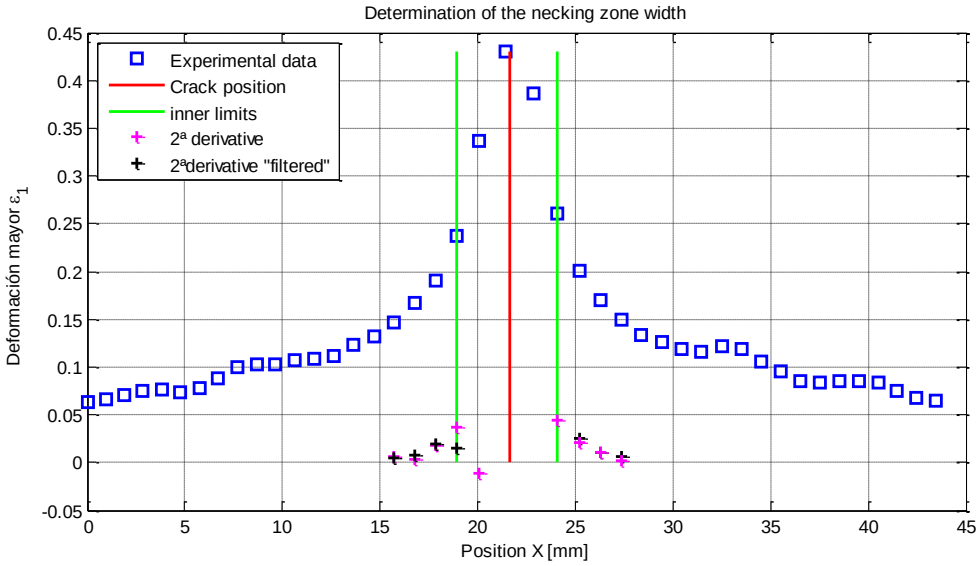

Fig. 4-12: Gráficas con datos de deformación mayor, límites interiores y valores de la derivada segunda

4.2.4 Informes de resultados

Dada la necesidad de trabajar con distintos formatos de archivos, se dota a la aplicación de poder extraer la información requerida por el usuario en informes de resultados con el formato de archivo *.xls. Se ha elegido este tipo de archivo, por su amplia distribución y facilidad de manejo, además de permitir al usuario insertar gráficas con los datos extraídos o su posibilidad de manipulación. La forma de generar este informe es muy sencilla, simplemente se tiene que pulsar en la barra de menú la opción deseada. En la figura 4-13 se observa este procedimiento, detallando posteriormente el contenido que presentará dicho informe.

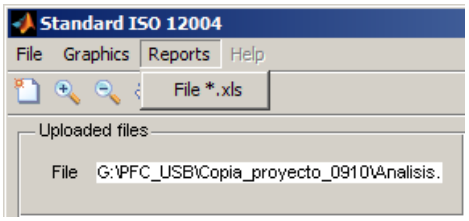

Fig. 4-13: Generación de informes en formatos *.xls

El caso del documento en formato *.xls está enfocado para tratamiento de datos en Excel. Por este motivo se extraen de la aplicación todos los datos necesarios para su procesamiento. La extracción del conjunto de datos se presenta en 4 hojas de trabajo (“Result”, “Experimental data”, “Major” y “Thickness”). En la primera hoja de trabajo se muestran los resultados obtenidos del ensayo mediante la aplicación, incluyéndose entre éstos el nombre del archivo cargado y la fecha y hora de la generación del informe, así como los resultados de las deformaciones límites, los valores de las ventanas de ajustes, así como los coeficientes del la parábola inversa de mejor ajuste.

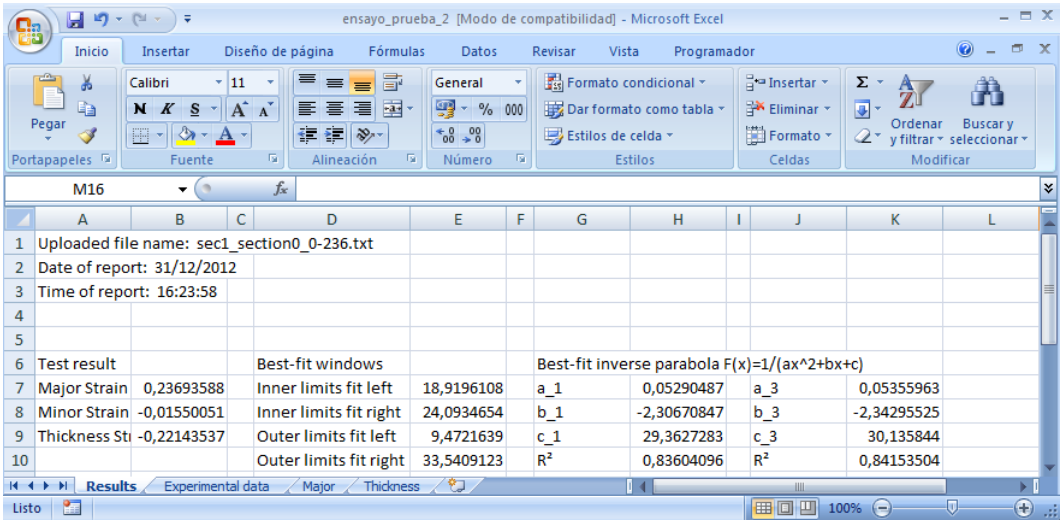

Fig. 4-14: Informes generados automáticamente en formatos *.xls

En la segunda hoja de trabajo titulada “Experimental data”, se extraen los datos cargados del archivo *.txt introducidos en la aplicación. Esta segunda hoja no aporta nada nuevo, aunque se consideró interesante el poder tener los datos originales de los cuales parten todos los resultados. Por último, es conveniente comentar que las dos hojas de trabajo finales (“Major” y “Thickness”) presentan la misma estructura. Se tienen dos bloques de datos; en el primero aparecen los pertenecientes a la deformación mayor (stage, posición y deformación) de toda la sección, mientras que en la segunda se muestran los mismos datos pero solo de los intervalos de la ventana de ajuste. Una vez que se genera el informe en la dirección indicada por el usuario, aparece un mensaje de aviso indicando si se ha generado el informe correctamente.

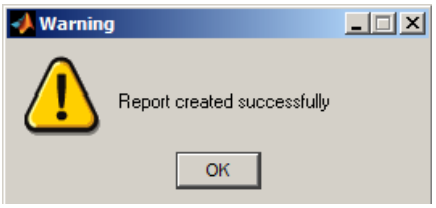

Fig. 4-15: Mensaje de aviso en generación de informe

4.3 Manual de usuario de la metodología Temporal

Tanto en la aplicación desarrollada para la metodología temporal como para la aplicación de la metodología ISO, se decidió diseñar una ventana clásica para un manejo fácil y cómodo por parte del usuario final. Como se observa en la figura 4-16, la interfaz se divide en tres zonas bien diferenciadas; la superior consta con la información de los archivos cargados en la aplicación, así como el control para seleccionar el lado de cálculo de la metodología. Por lado de cálculo se entiende la zona de estudio del procedimiento, que puede ser el derecho o el izquierdo. El resto de la interfaz se divide en dos zonas, la izquierda y la derecha. Como se ha comentado, una vez que el usuario decida el lado de cálculo, los controles de uno u otro lado se activarán permitiendo de esta forma obtener la información deseada por el usuario.

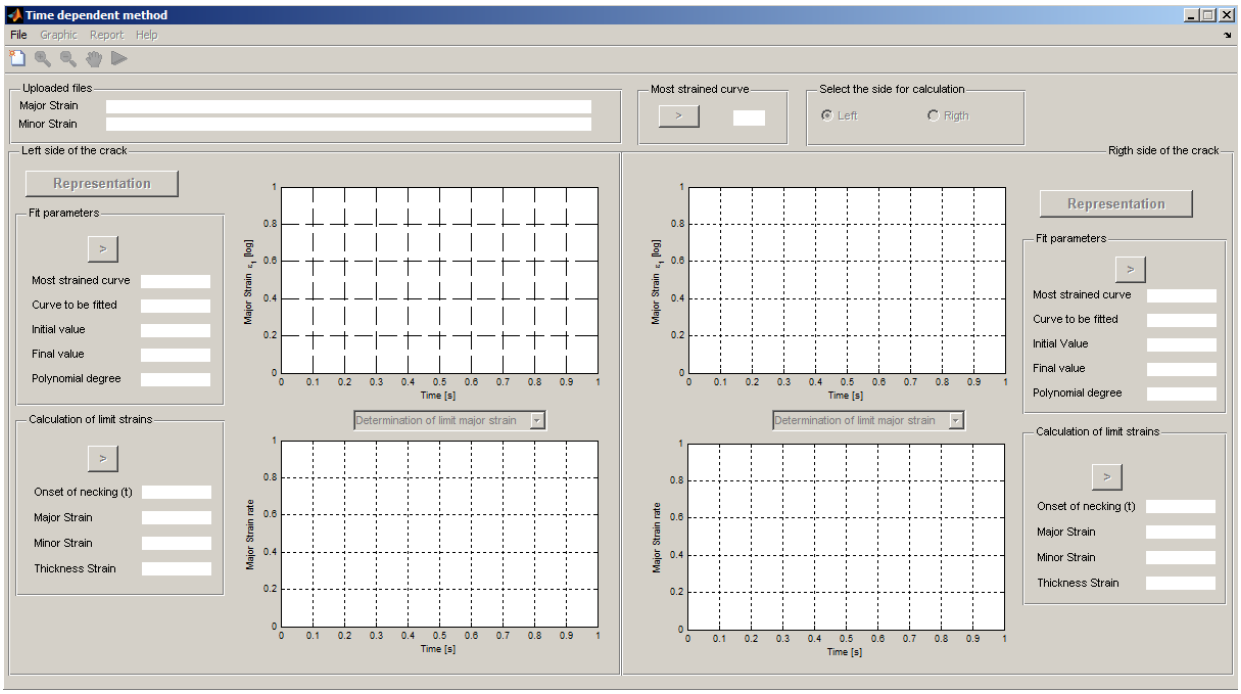

Fig. 4-16: Pantalla principal de la aplicación Temporal

En los siguientes puntos se detallaran los pasos a seguir para una correcta ejecución de la aplicación. Todos los pasos se comentarán con visualizaciones del programa, indicándose en todo momento las opciones posibles que la aplicación permite.

4.3.1 Cargar archivos de los ensayos.

Como se comento en apartados anteriores, el software utilizado para generar los datos que posteriormente son evaluados en SEENECK, extrae los valores en formato *.txt. Igual que para la metodología ISO, la temporal necesita los datos de la deformación mayor y menor para poder ser evaluada. La diferencia es que en el caso de la ISO, los valores se obtienen a lo largo de la posición, por lo que se pueden extraer en un único fichero, mientras que en el caso de la Temporal, cada punto se evalúa a lo largo del tiempo por lo que se necesitan extraer en dos documentos. La estructura que presentan los datos generados por el software comercial es la que aparece en las siguientes líneas. En el caso de no ser la misma, la aplicación indicará un fallo.

```
# <defaultcodec>utf-8</defaultcodec>
Multistage Point Export
X axis Time [s]
Y axis Major Strain [log.]

Stage x  y0  x  y0  …
0 0.00000000e+00 0.00000000e+00 0.00000000e+00 0.00000000e+00 …
1 8.52313156e+01 4.94004181e-03 8.52313156e+01 5.47849433e-03 …
2 1.35884140e+02 5.07212197e-03 1.35884140e+02 5.37209073e-03 …
3 1.35984146e+02 5.02924714e-03 1.35984146e+02 5.47902752e-03 …
4 1.36084152e+02 5.13455831e-03 1.36084152e+02 5.47752995e-03 …
…       …               …               …               …
```

Como se puede observar en este conjunto de datos, se distinguen tres zonas bien diferenciadas:

- La cabecera: Posee la información de exportación de los datos según procedimientos de Aramis. Está formada por las cinco primeras líneas del archivo de texto.

```
# <defaultcodec>utf-8</defaultcodec>
Multistage Point Export
X axis Time [s]
Y axis Major Strain [log.]
```

- Textos de datos: Indica el tipo de dato exportado. En este caso hay tres tipos de datos. El primero es el stage de cada valor. En segundo lugar tenemos el dato x que hace referencia al tiempo en segundos y en tercer lugar la deformación mayor o menor. Esta pareja de valores (x y0) se repite tantas veces como puntos de estudio se hayan seleccionado.

```
Stage x  y0  x  y0  …
```

  Datos experimentales: Posee toda la información en las deformaciones obtenidas en cada instante de tiempo. Se muestran en cuatro columnas de datos y la cantidad de estos dependen del número de stage que existen antes de la parada de la toma de datos. Varía en función del ensayo realizado.

```
0 0.00000000e+00 0.00000000e+00 0.00000000e+00 0.00000000e+00 …
1 8.52313156e+01 4.94004181e-03 8.52313156e+01 5.47849433e-03 …
2 1.35884140e+02 5.07212197e-03 1.35884140e+02 5.37209073e-03 …
3 1.35984146e+02 5.02924714e-03 1.35984146e+02 5.47902752e-03 …
```

Una vez que ha conocido la estructura de los archivos *.txt generados por ARAMIS, se procede a indicar la secuencia de pasos a seguir en la aplicación para cargar de forma correcta los archivos anteriormente indicados.

En primer lugar se carga el archivo correspondiente a la deformación mayor. En este caso solo hay que seguir la siguiente secuencia; *File/Upload files/major strain*. En la siguiente figura se muestra

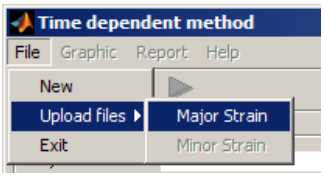

Fig. 4-17: Importación de archivos *.txt

Una vez que se ha pulsado el botón, aparece una ventana emergente en la cual se puede seleccionar el archivo deseado. Como se puede observar en la siguiente figura, por cada tipo de ensayo se evaluaron tres secciones diferentes, marcándose en este caso la sección 1, deformación mayor.

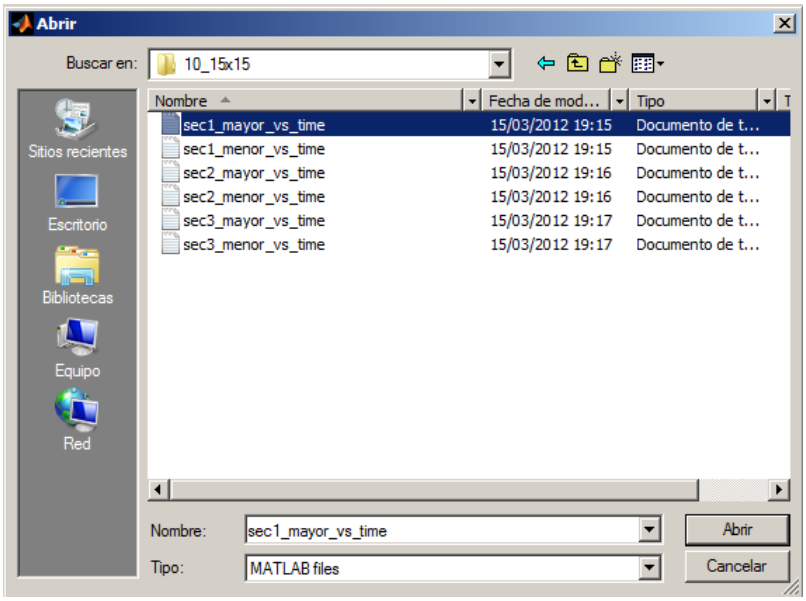

Fig. 4-18: Selección de archivos *.txt en ventana emergente

Una vez seleccionado el archivo se pulsa el botón “Abrir” y si el archivo es correcto, se carga automáticamente en la aplicación creada. Se indicara con otra ventana de aviso.

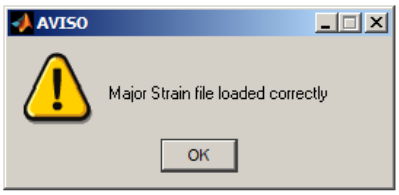

Fig. 4-19: Mensaje de aviso. Archivo con datos de la deformación mayor cargados correctamente

En el caso de que el archivo seleccionado no sea el correcto o que no tenga la estructura indicada en anteriormente, se notificará en otra ventana emergente. En las siguientes figuras se muestran los dos errores comentados. En la de la izquierda, se indica el error de haber intentado cargar el archivo correspondiente a la deformación mayor y haber seleccionado el de deformación menor, mientras que en el de la derecha, se indica que el archivo seleccionado no presenta la estructura óptima, ya sea porque se ha seleccionado un archivo con la estructura para la metodología temporal o porque simplemente es errónea.

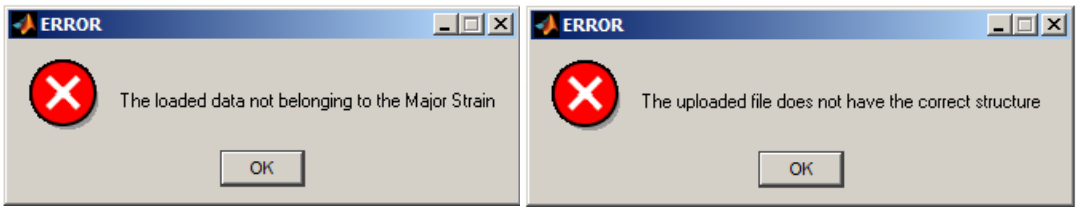

Fig. 4-20: Mensajes de errores en importación de archivos *.txt

Una vez que se carga el archivo correspondiente a la deformación mayor, el botón "Major strain" existente dentro de "Upload files" se deshabilita, habilitándose en este caso el botón "Minor strain". Se procede de nuevo a realizar la carga de los datos aunque en esta ocasión se corresponde con los de la deformación menor. Una vez cargado los dos archivos correctamente, la aplicación deshabilita el "Upload files" y habilita el botón "calcúlate" de la barra de herramientas.

Se está listo para inicializar el procedimiento de cálculo de la metodología Temporal.

4.3.2 Implementar procedimiento

Como se comentó en el capítulo 2, la metodología temporal se basa en el cálculo de la segunda derivada filtrada, obteniéndose el momento de parada de uno de los puntos de la sección en las deformaciones. Todo este procedimiento se consigue realizar en la aplicación mediante diferentes pasos.

Cuando los archivos se encuentran correctamente cargados, el botón de cálculo se habilita. Una vez que se pulsa este botón, se inicia el proceso computacional de la derivada filtrada de cada uno de los puntos de estudio a lo largo del tiempo. Dado que este proceso requiere un tiempo de espera, la aplicación muestra una barra de espera en el que se puede visualizar el tiempo restante para finalizar el proceso.

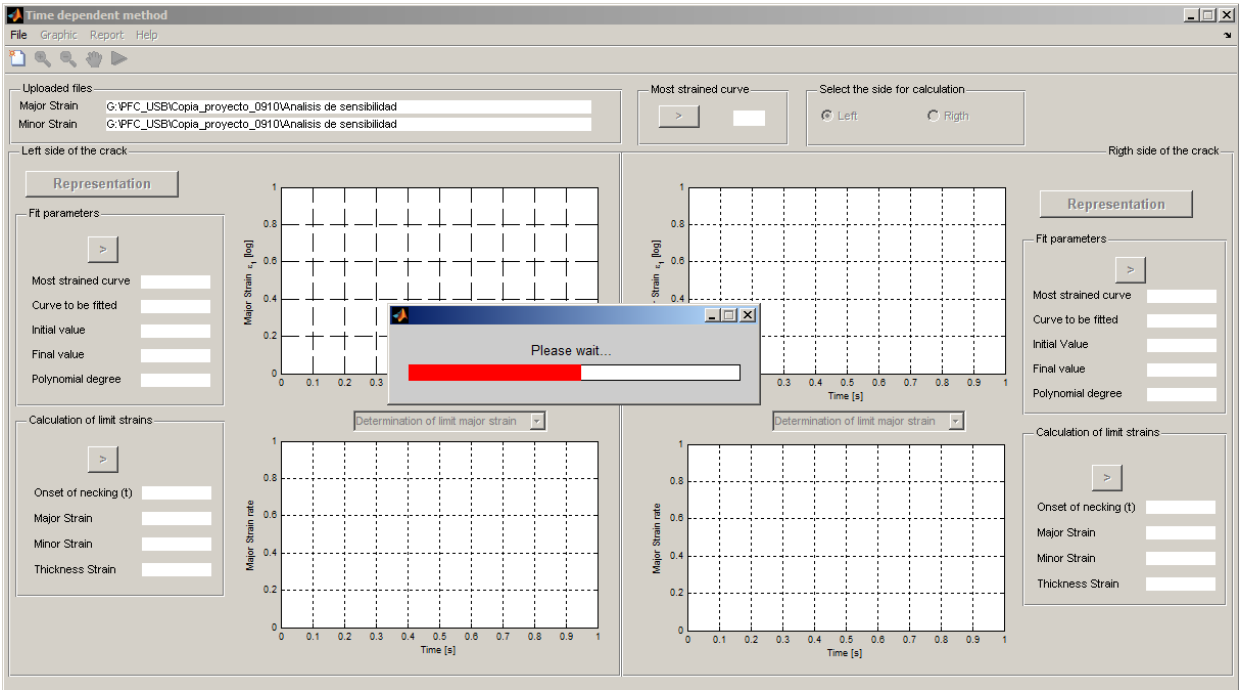

Fig. 4-21: Barra de progresión en aplicación temporal mientras se realizan los cálculos

Una vez finalizado el cálculo de derivadas, la barra de estado llega al final desapareciendo la ventana emergente y habilitando el panel de selección de la curva más solicitada.

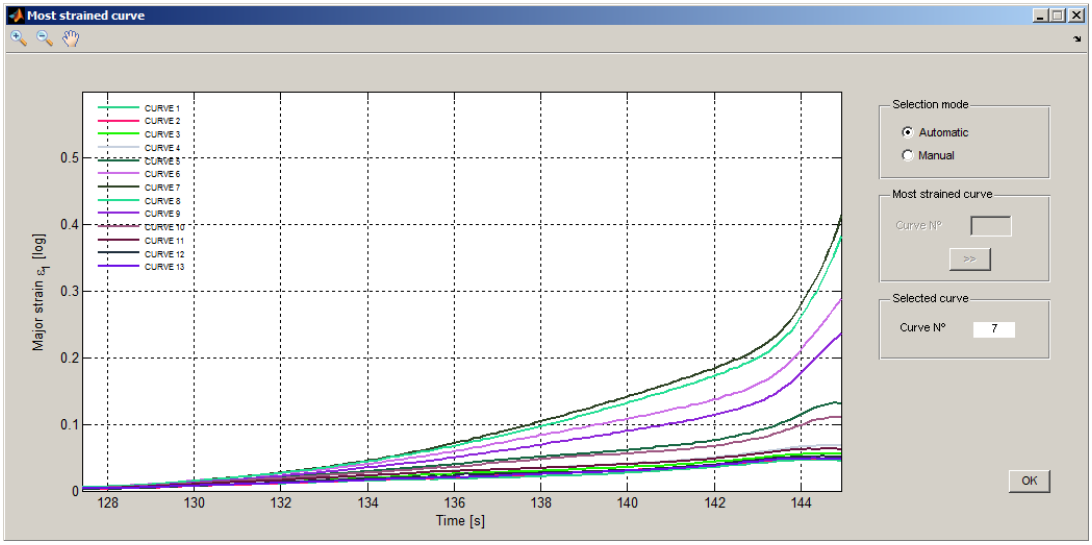

Fig. 4-22: Pantalla secundaria de aplicación Temporal. Selección de la curva más solicitada.

En esta nueva ventana emergente se representan todos los puntos seleccionados para determinar cuál es el más solicitado. El programa calcula automáticamente este punto (o curva) aunque permite que el usuario decida si es el más conveniente. Para poder modificar este punto, basta con seleccionar el modo manual e introducir por teclado el valor deseado.

En el momento que se pulse el botón ok se cargará la curva seleccionada y se habilitará el panel del lado de cálculo y el botón de representación del lado que este seleccionado. Por defecto, en primer lugar aparecerá habilitado el lado izquierdo. En las figuras 4-22, 4-23, 4-24 se muestra todo este proceso.

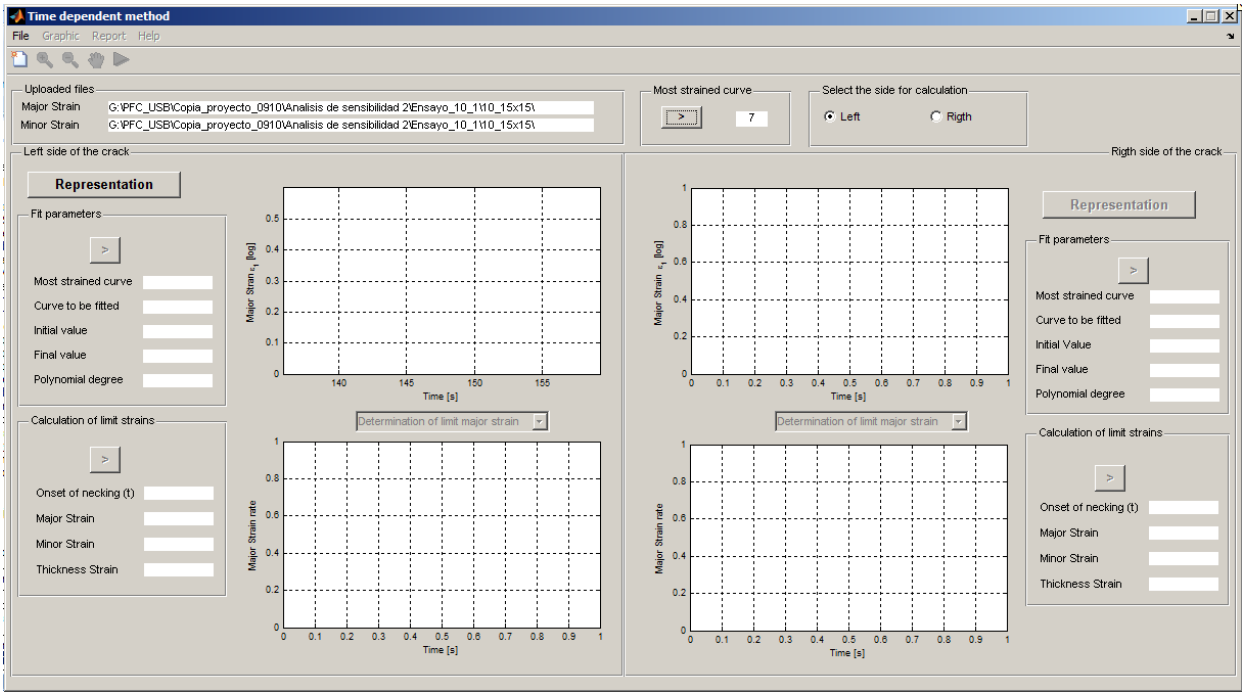

Fig. 4-23: Pantalla principal de aplicación Temporal con curva más solicitada cargada.

Como se ha comentado en capítulos anteriores, se carga un número impar de puntos que serán los que se estudien, por lo que se obtendrán la evolución temporal de la deformación mayor de estos puntos, y por tanto, sus curvas. La curva con mayor deformación en el punto de fractura marca la curva central, por lo que se representarán para cada lado el resto de curvas. Dado que el usuario ha debido de seleccionar la curva central como la de mayor deformación, se obtendrán el mismo número de curvas tanto para la izquierda como para la derecha.

Una vez pulsado el botón “representation” en el panel izquierdo, se obtiene la representación de los distintos puntos cargados, a lo largo del tiempo de ensayo.

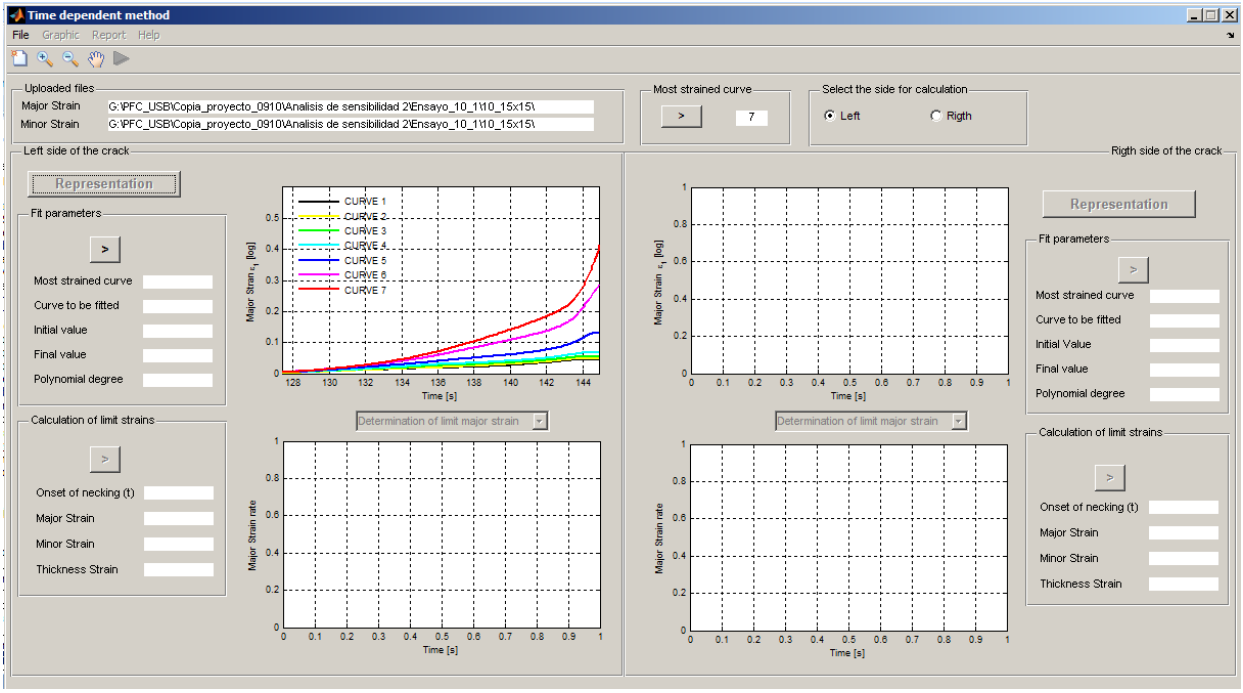

Fig. 4-24: Pantalla principal de aplicación Temporal con representación de deformaciones en lado izquierdo de la sección.

Para obtener la curva que determina el punto que se queda parado y así de esta forma la deformación mayor límite, se necesitan realizar los ajustes de los parámetros. Para este paso se pulsa el botón > apareciendo una nueva ventana emergente

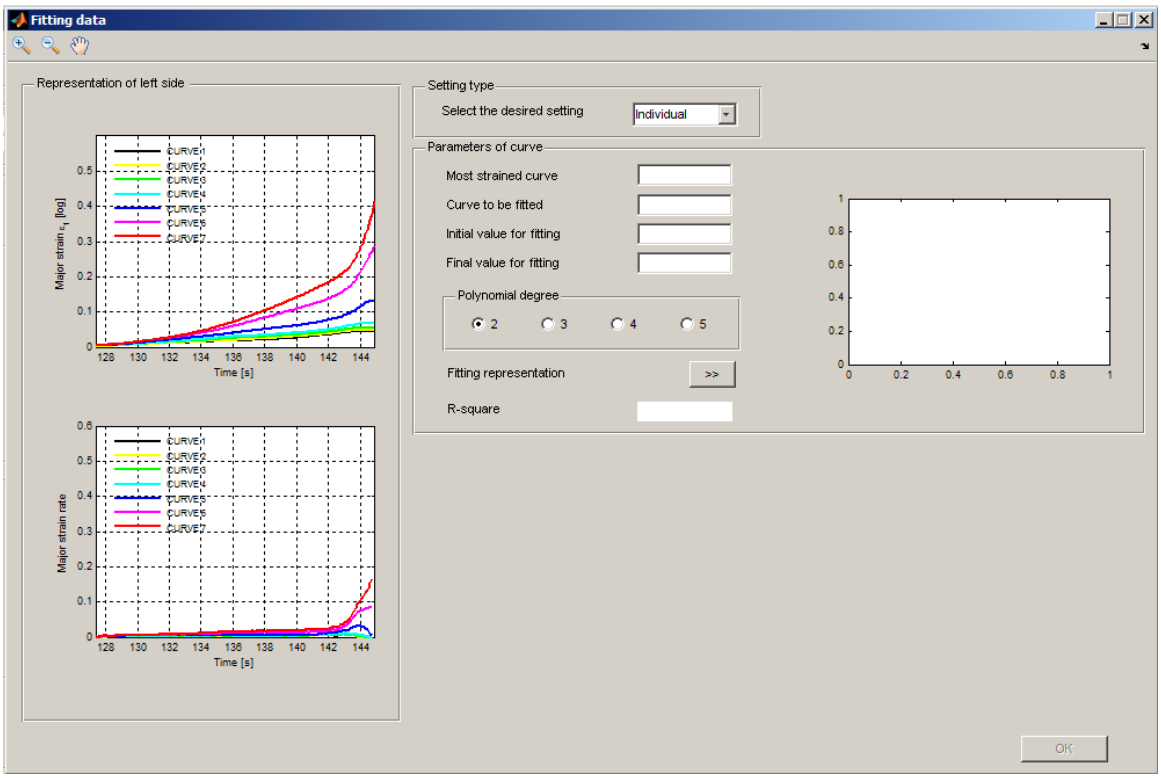

Fig. 4-25: Pantalla secundaria de aplicación Temporal. Selección de parámetros para ajuste polinómico.

Como se puede observar, en la zona izquierda aparece representado la evolución temporal de la deformación mayor de los distintos puntos de estudio en la figura superior, mientras que en la inferior, aparece representado la evolución temporal de la velocidad de deformación.

La metodología indica que para obtener el valor de la deformación límite tenemos que identificar en primer lugar, el límite del ancho de la estricción. Este límite lo marca la última curva que presenta un cero en la velocidad de deformación. Para obtener el inicio de la estricción, se tiene que calcular el máximo de esta curva.

Los parámetros que se deben introducir en la aplicación son; la curva más solicitada que se corresponde con el punto más cercano a la fisura, la curva para ajustar, el valor inicial de ajuste y el final. Por último, dado que los datos se ajustan mediante un polígono, se decide el grado del mismo.

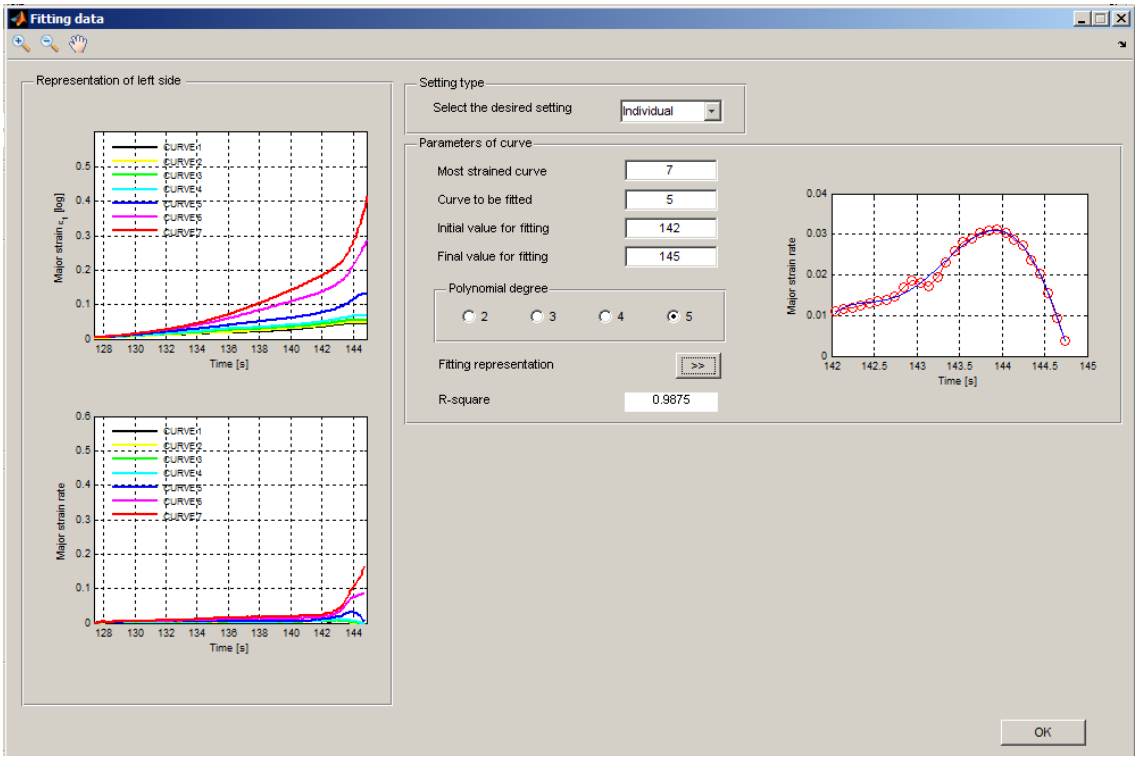

Fig. 4-26: Pantalla secundaria de aplicación Temporal. Selección de parámetros para ajuste individual.

Dado que en algunos ensayos la curva de ajuste no queda definida correctamente, se puede obtener el instante medio de dos curvas. Para poder obtener este valor solo haría falta seleccionar la opción media del menú desplegable denominado tipo de ajuste.

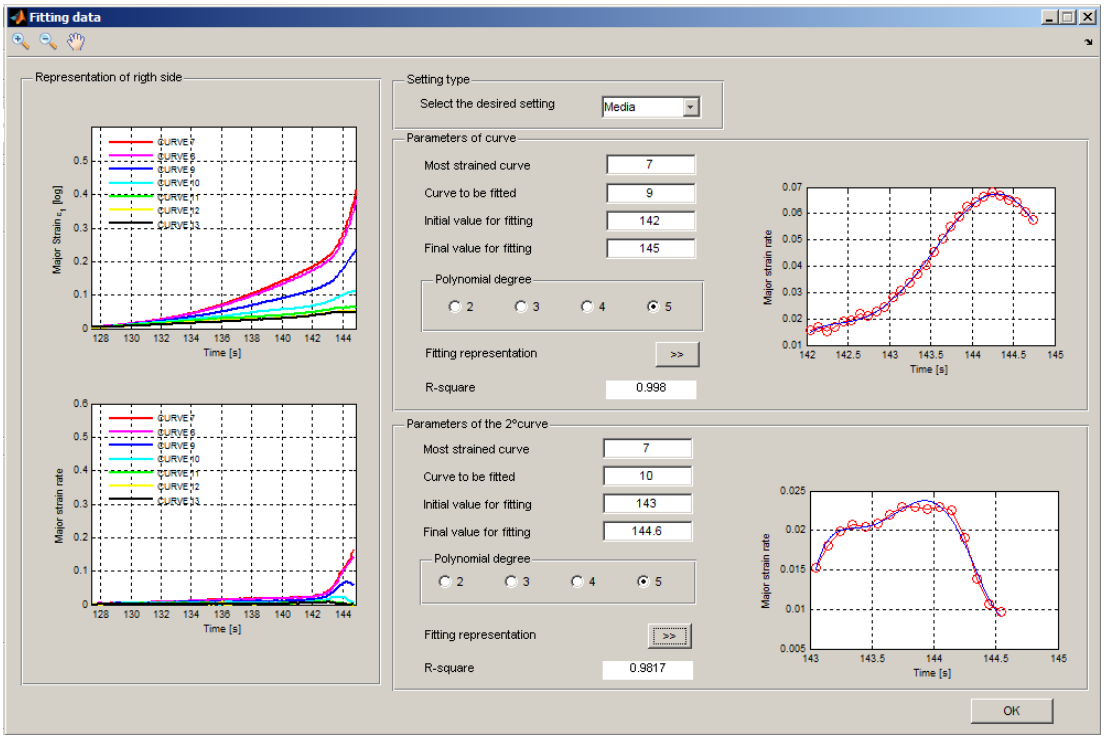

Fig. 4-27 Pantalla secundaria de aplicación Temporal. Selección de parámetros para ajuste media.

Una vez calcula el máximo de la curva de ajuste, se procede a obtener los valores de las deformaciones límites.

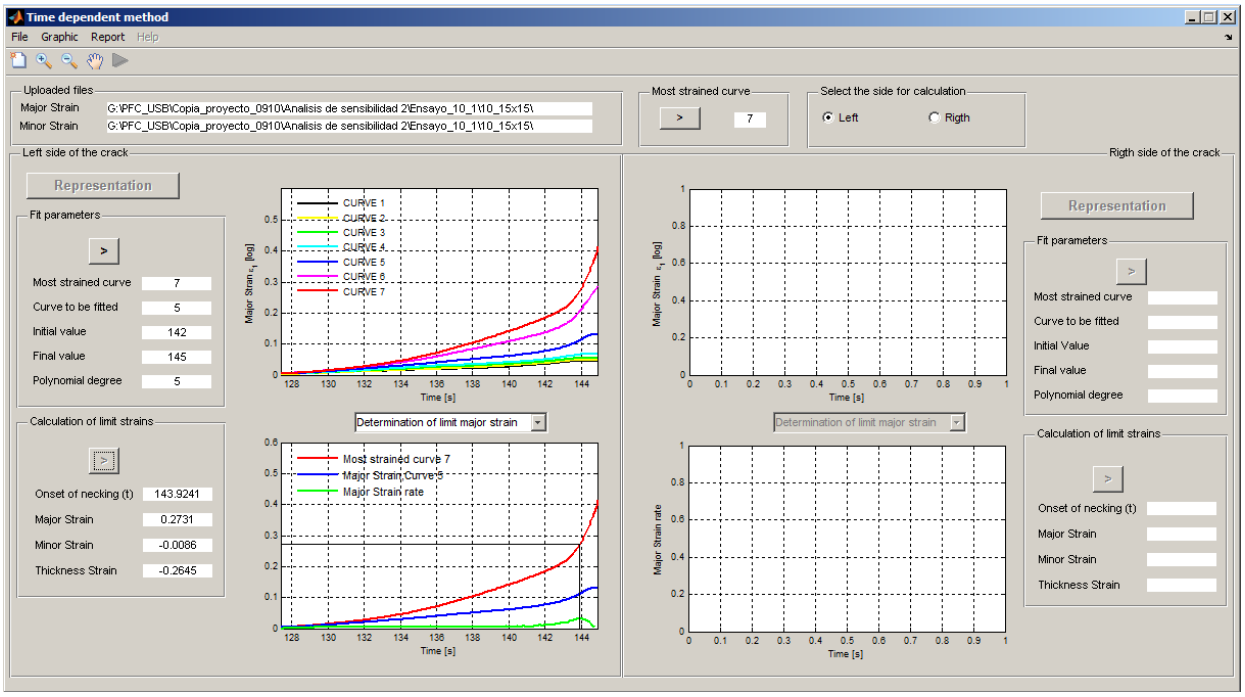

Fig. 4-28: Pantalla principal de aplicación Temporal. Representación de resultados del lado izquierdo de sección.

Para ello basta con pulsar el botón ok de la ventana “fitting data” y se cargarán automáticamente en la pantalla principal de la aplicación de la metodología temporal, todos los parámetros introducidos, así como los valores calculados. En la figura 4-28 se muestran los resultados obtenidos al ejecutar este paso. También se aprecia como en el momento que se obtienen los resultados, se habilita tanto el botón para poder visualizar las gráficas individuales, como el de generar el informe. Estas dos opciones se detallaran en apartados sucesivos.

Posteriormente, se habilita el botón del panel “cálculo de las deformaciones límites”. Al pulsarlo, se muestran por pantalla todos los valores de las deformaciones, así como el instante de fractura.

De la misma manera, una vez finalizado el estudio por uno de los lados de la fisura, se pueden realizar los cálculos por el otro lado. Para ello solo hay que seleccionar el lado de cálculo en el panel destinado a este fin. En función de la selección que elija el usuario, los botones destinados a dicha implementación se habilitaran, de forma que el usuario solo podrá operar o en un lado de la fisura o en el otro, y siguiendo la secuencia marcada por la aplicación.

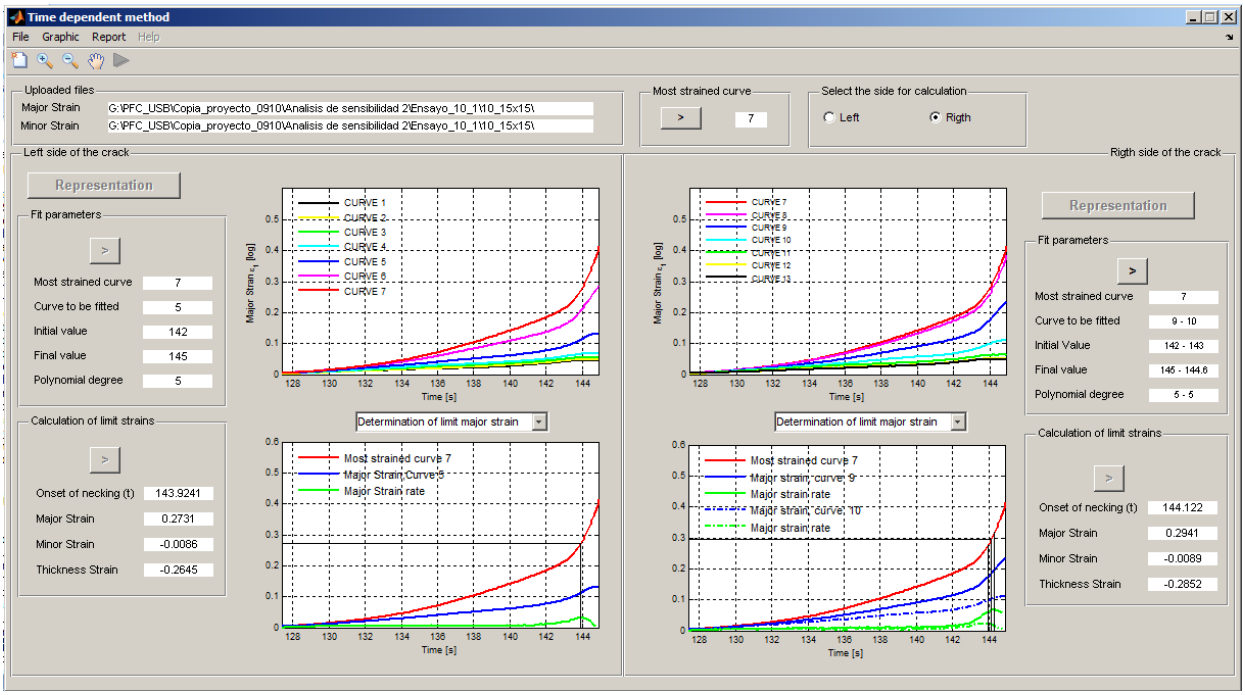

Fig. 4-29: Pantalla principal de aplicación Temporal. Representación de resultados de los dos lados de la sección.

4.3.3 Modificación de visualizaciones gráficas

Tal y como aparece representado en la figura anterior, por defecto se visualizan en las gráficas inferiores las curvas para determinar la deformación mayor límite. Sin embargo se da la posibilidad al usuario de poder visualizar las derivadas temporales de las curvas, seleccionando en un desplegable la opción deseada.

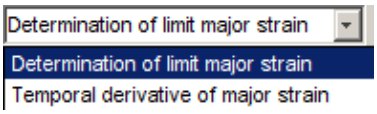

Fig. 4-30: Desplegable para representación de ventana de resultados

Determination of limit major strain

En esta opción, se representan tres curvas. De color rojo se observa la evolución temporal del punto más solicitado, de color azul la evolución temporal del punto donde se inicia la zona de estricción, y de verde la evolución temporal de la velocidad de deformación del punto anterior.

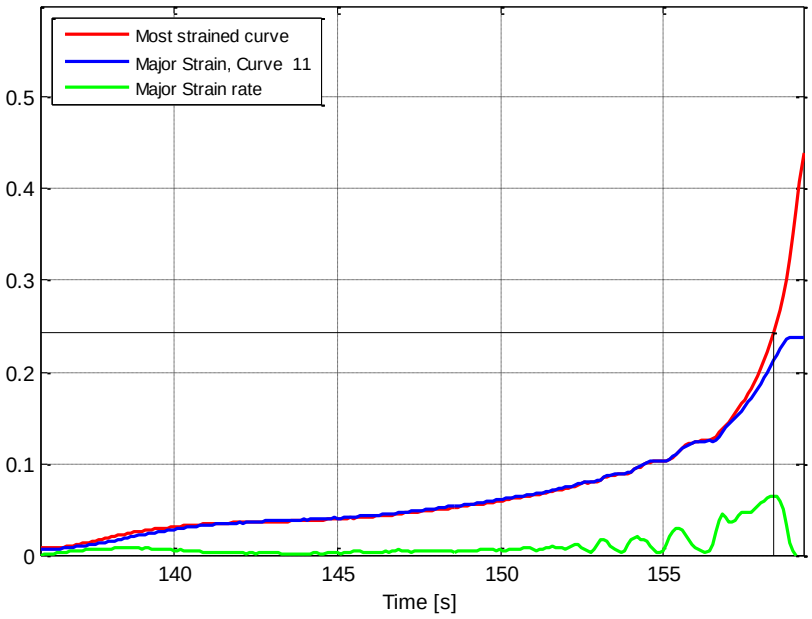

Fig. 4-31: Representación gráfica de los resultados

Temporal derivative of major strain

Para tener una información más, se ofrece la posibilidad de mostrar la derivada temporal de la deformación mayor, la cual se ha utilizado para la implementación y se muestra en la ventana emergente de datos de ajuste.

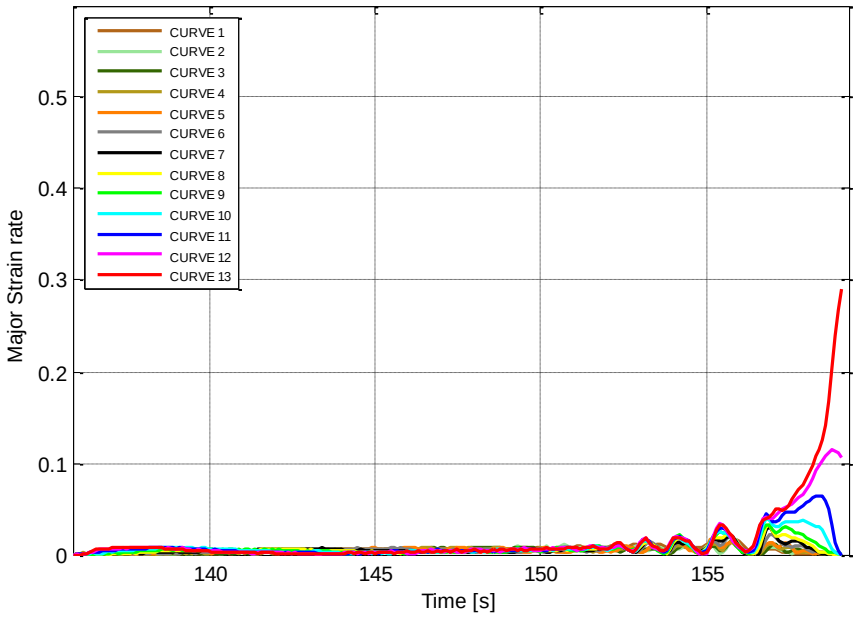

Fig. 4-32: Derivada temporal de la deformación mayor

4.3.4 Informes de resultados

Del mismo modo que para la aplicación ISO 12004-2, se diseña una forma de extracción de información sencilla, simplemente se tiene que pulsar en la barra de menú la opción deseada. En la figura 4-33 se observa este procedimiento, detallándose posteriormente el contenido que presentará dicho informe.

Fig. 4-33: Generación de informes en formato *.xls

Los datos generados por el informe en formato *.xls está compuesto por dos hojas de trabajo (“Result” y “Experimental data”). En la primera hoja se muestran los resultaos obtenidos en el ensayo, incluyéndose entre ellos el nombre del archivo cargado, junto la hora y fecha de generación del informe, así como los resultados de las deformaciones límites, como las curvas seleccionadas con sus parámetros de ajuste.

En la figura 4-34 se puede observar la hoja de trabajo “Result” en la que se puede observar los resultados de uno de los ensayos realizados.

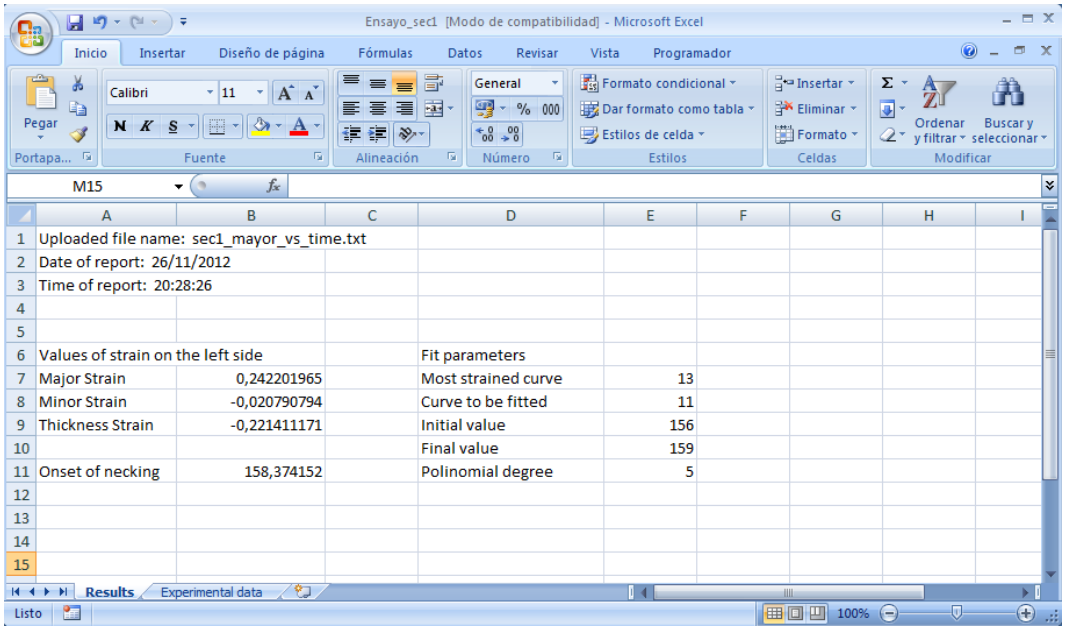

Fig. 4-34: Informes generados automáticamente en formatos *.xls

4.4 Manual de usuario de la metodología del Valle

La estructura en la aplicación de la metodología del valle es similar a las dos anteriormente tratadas. Como se observa en la figura 4-35, la interfaz se divide en tres zonas.

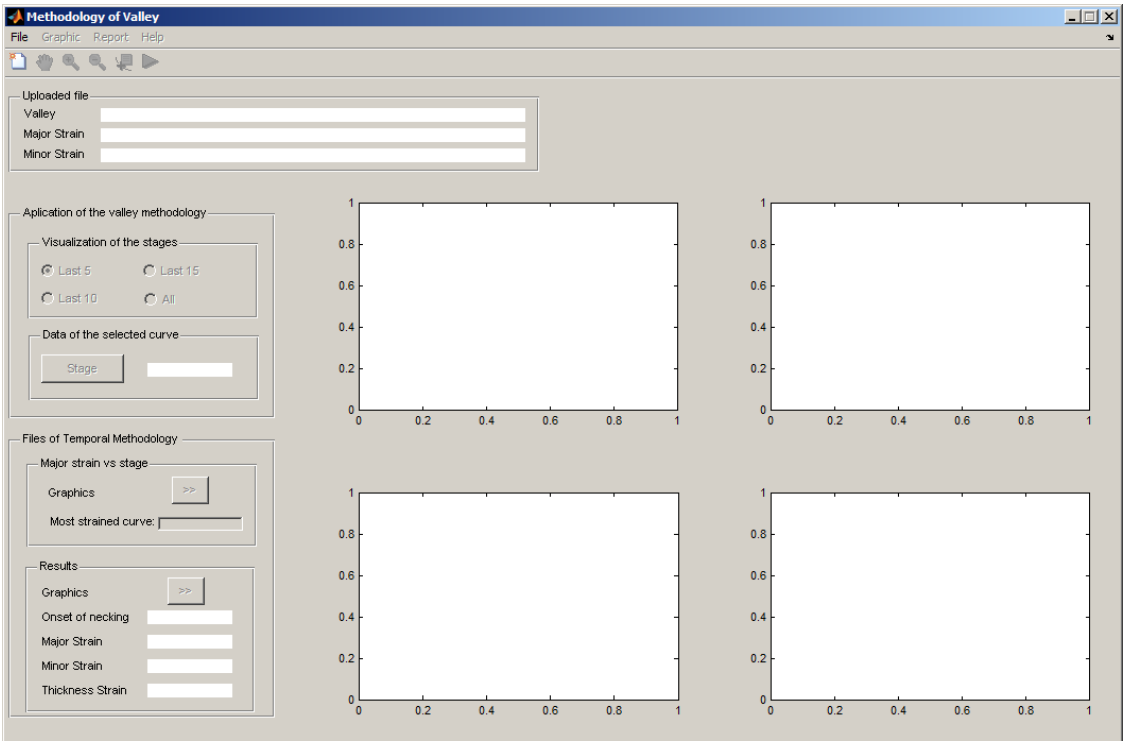

Fig. 4-35: Pantalla principal de la metodología del valle

La superior consta con la información de los archivos cargados. En la zona izquierda de la aplicación, aparecen dos paneles que contemplan todo el procedimiento para realizar la metodología. Por último, la zona de la derecha presenta 4 gráficos en los que se representarán las curvas obtenidas.

Como se ha comentado en otras ocasiones, los controles se activarán según una secuencia de pasos establecida por programador, permitiendo de esta forma obtener la información deseada al usuario.

4.4.1 Cargar archivos de los ensayos.

En este caso, los archivos que necesita la metodología del valle son tres; en primer lugar los correspondientes al desplazamiento vertical de la probeta, gracias al cual se hace posible determinar el instante de la estricción de la chapa, y en segundo lugar, los relacionados con la deformación y el tiempo. Con la aportación de estos segundos datos, se podrá obtener las deformaciones límites en los instantes indicados.

La estructura que presentan los archivos generados por ARAMIS, son los que se muestran a continuación.

Archivos de desplazamientos

En las siguientes líneas se puede observar la forma de extracción de datos:

```
# <defaultcodec>utf-8</defaultcodec>
Multistage section export
Section: Section 0
Strain stage: 0 -> 172
Point stage: 0
Point position  X coordinate diagram [mm] Displacement Z [mm]
0  0.00000000e+00  1.88445168e+01
1  6.53297755e-01  1.90210648e+01
2  1.30677145e+00  1.91874027e+01
3  1.96239665e+00  1.93657665e+01
4  2.61793758e+00  1.95440407e+01
…       …                  …
```

Del conjunto de datos anteriores se pueden distinguir tres zonas que se comentará a continuación:

- La cabecera: Posee la información de exportación de los datos según procedimientos de Aramis. Está formada por las cinco primeras líneas del archivo de texto.

```
# <defaultcodec>utf-8</defaultcodec>
Multistage section export
Section: Section 0
Strain stage: 0 -> 172
Point stage: 0
```

- Textos de datos: Indica el tipo de dato exportado. En este caso hay tres tipos de datos. El primero es el punto de la sección longitudinal de la probeta a estudiar. En segundo lugar tenemos el dato x que hace referencia a la posición en el eje longitudinal de la probeta y se mide en milímetros, y en tercer lugar la altura, también medida en mm.

```
Point position  X coordinate diagram [mm] Displacement Z [mm]
```

- Datos experimentales: Contiene la información de la posición en altura de todos los puntos de la sección longitudinal de a probeta en el stage determinado.

```
0  0.00000000e+00  1.88445168e+01
1  6.53297755e-01  1.90210648e+01
2  1.30677145e+00  1.91874027e+01
3  1.96239665e+00  1.93657665e+01
```

Archivos de deformaciones

En las siguientes líneas se muestran estos tipos de datos:

```
# <defaultcodec>utf-8</defaultcodec>
Multistage Point Export
X axis  Time [s]
Y axis  Major Strain [log.]

Stage  x   y0   x   y0  …
0  0.00000000e+00  0.00000000e+00  0.00000000e+00  0.00000000e+00  …
1  4.75386772e+01  1.51511864e-03  4.75386772e+01  4.80321993e-04  …
2  8.55576019e+01  3.27032380e-04  8.55576019e+01  -1.21533917e-03 …
3  1.03497131e+02  3.84515198e-03  1.03497131e+02  -6.56209886e-04  …
4  1.25796501e+02  2.63074832e-03  1.25796501e+02  5.61616092e-04  …
```

Al igual que en los datos de desplazamientos, se distinguen tres zonas:

- La cabecera: Posee la información de exportación de los datos según procedimientos de Aramis. Está formada por las cuatro primeras líneas del archivo de texto.

```
# <defaultcodec>utf-8</defaultcodec>
Multistage Point Export
X axis  Time [s]
Y axis  Major Strain [log.]
```

- Textos de datos: Indica el tipo de dato exportado. En este caso hay tres tipos de datos. El primero es el stage en cuestión,. El segundo es el instante de tiempo medido en segundos y el tercero hace referencia a la deformación. Dependiendo del archivo extraido, corresponderá a la deformación mayor o menor.

```
Stage  x   y0   x   y0  …
```

- Datos experimentales: Contiene la información de la posición en altura de todos los puntos de la sección longitudinal de a probeta en el stage determinado.

```
0  0.0000000e+00  0.0000000e+00  0.0000000e+00  0.0000000e+00  …
1  4.7538677e+01  1.5151186e-03  4.7538677e+01  4.8032199e-04  …
2  8.5557601e+01  3.2703238e-04  8.5557601e+01  -1.2153391e-03 …
3  1.0349713e+02  3.8451519e-03  1.0349713e+02  -6.5620988e-04  …
4  1.2579650e+02  2.6307483e-03  1.2579650e+02  5.6161609e-04  …
5  1.4413598e+02  2.4340415e-03  1.4413598e+02  8.2069583e-04  …
6  1.5655572e+02  1.7087074e-03  1.5655572e+02  1.3661894e-03  …
```

En primer lugar se carga el archivo correspondiente a los datos extraídos para la metodología del valle. En este caso solo hay que seguir la siguiente secuencia; *File/Upload files/Met Valley*. En la siguiente figura se muestra

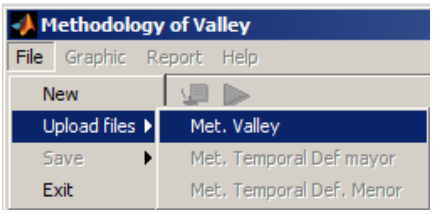

Fig. 4-36: Importación de archivos *.txt de la metodología del valle

Automáticamente se abre una ventana de búsqueda de los archivos. Hay que hacer constar que lo que se carga en esta ocasión es una gran cantidad de archivos, y que hay que seleccionarlos todos.

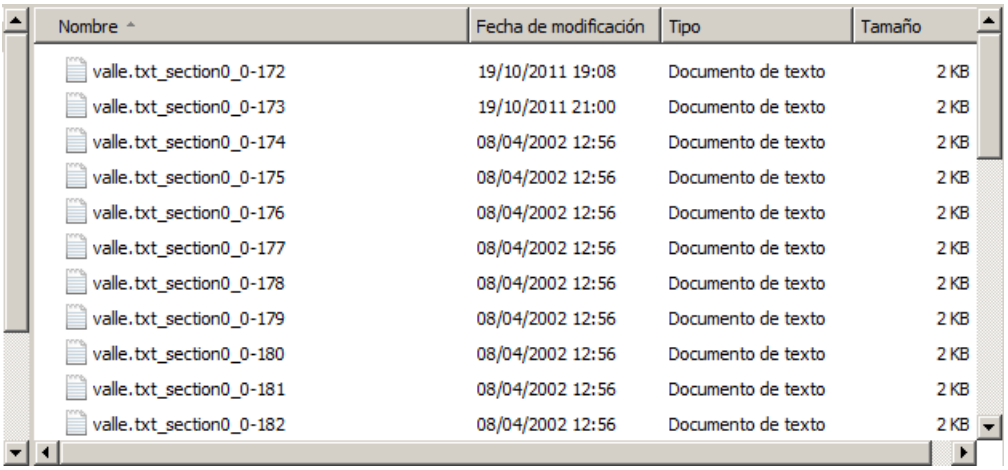
Nombre
Fecha de modificación
Tipo
Tamaño
valle.txt_section0_0-172 19/10/2011 19:08 Documento de texto 2 KB
valle.txt_section0_0-173 19/10/2011 21:00 Documento de texto 2 KB
valle.txt_section0_0-174 08/04/2002 12:56 Documento de texto 2 KB
valle.txt_section0_0-175 08/04/2002 12:56 Documento de texto 2 KB
valle.txt_section0_0-176 08/04/2002 12:56 Documento de texto 2 KB
valle.txt_section0_0-177 08/04/2002 12:56 Documento de texto 2 KB
valle.txt_section0_0-178 08/04/2002 12:56 Documento de texto 2 KB
valle.txt_section0_0-179 08/04/2002 12:56 Documento de texto 2 KB
valle.txt_section0_0-180 08/04/2002 12:56 Documento de texto 2 KB
valle.txt_section0_0-181 08/04/2002 12:56 Documento de texto 2 KB
valle.txt_section0_0-182 08/04/2002 12:56 Documento de texto 2 KB

Fig. 4-37: Selección de archivos *.txt de la metodología del valle en ventana emergente

Una vez que se ha realizado la carga con éxito, la ruta del archivo cargado se indica en la caja de texto destinado a tal fin y se habilitará el botón destinado a la carga de datos de la deformación mayor obtenidas mediante la metodología temporal.

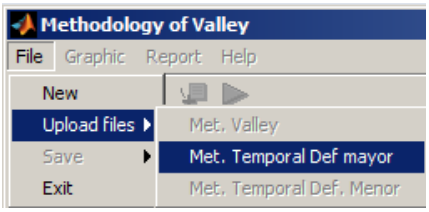

Fig. 4-38: Importación de archivos *.txt de deformación mayor

De la misma manera se procede a cargar los datos de la deformación menor obtenida mediante la metodología temporal. Si toda esta operación se ha realizado con éxito, se presentará por pantalla la ruta de carga de todos los archivos, además de habilitar el botón de cálculo del programa.

4.4.2 Implementar procedimiento

Cuando los archivos se encuentran correctamente cargados, el botón de cálculo se habilita. Una vez que se pulsa el botón "calcúlate", se representan los distintos perfiles de la chapa en cada instante de tiempo. Dado que pueden cargarse un número elevado de perfiles, se representará en primer lugar, un total de 5 curvas, las cuales pertenecen al los instantes finales antes de la fractura.

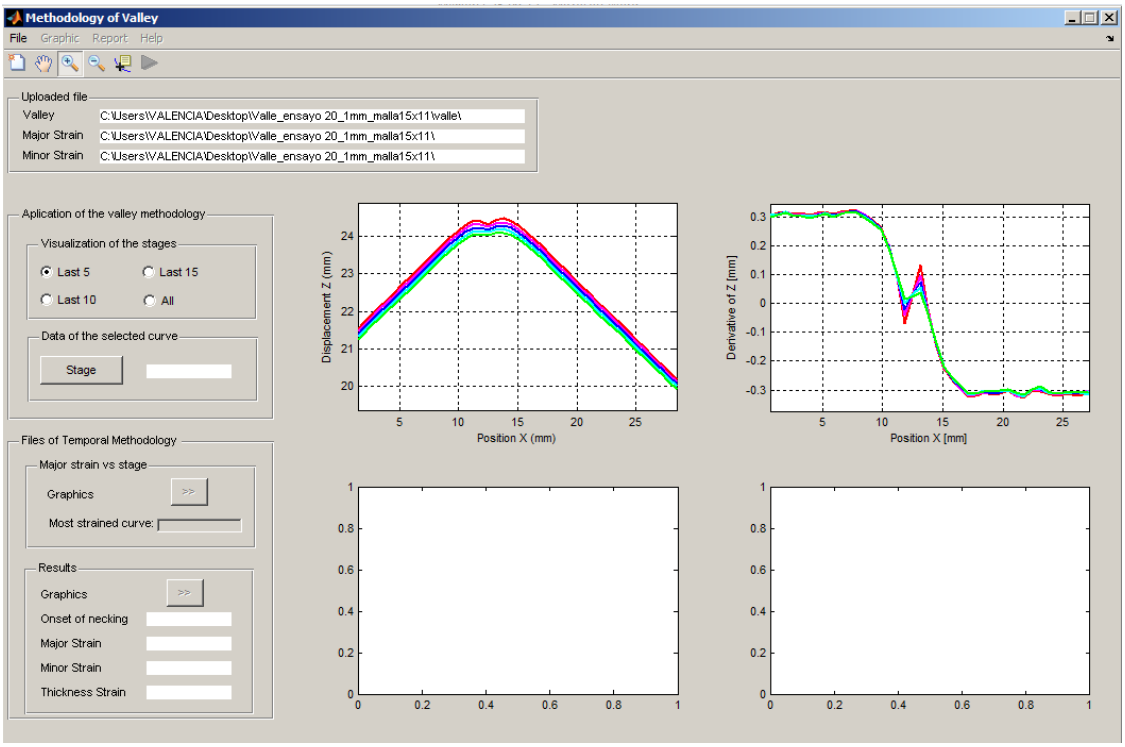

Fig. 4-39: Representación de los últimos 5 instantes antes de la fractura

Como se puede apreciar en la figura anterior, en el momento que se representan por primera vez las curvas de perfil de la chapa en cada instante de tiempo, se representan las 5 últimas. Se habilita el panel de visualización de los instantes, dando opción de poder visualizar más curvas. En este caso se dan las opciones siguientes para visualizar el siguiente número de curvas:

- Últimas 5.
- Últimas 10.
- Últimas 15.
- Todas.

Como se comento en el capítulo 2, la metodología del valle se basa en el cálculo del instante en que se produce la reducción del espesor de la chapa. Por ese motivo, si se tiene el perfil geométrico en cada instante de la chapa, se podrá identificar el instante en que comienza a producirse un valle en la zona de estricción. Todo este procedimiento se consigue realizar en la aplicación mediante diferentes pasos.

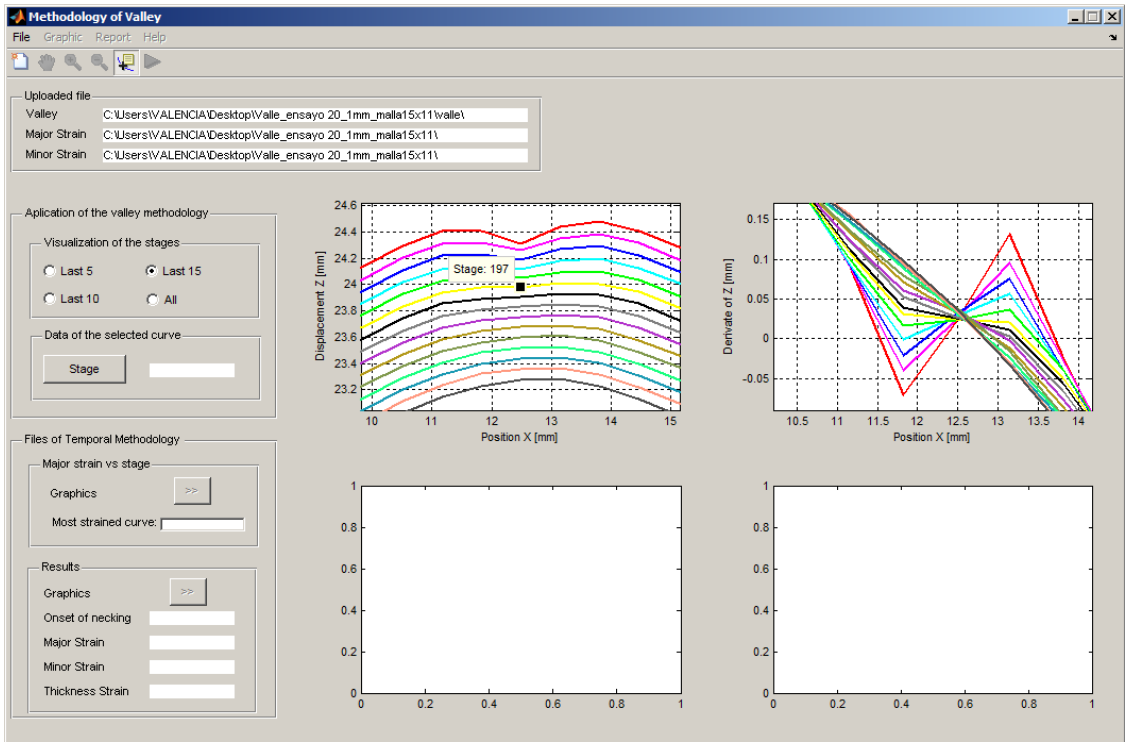

Fig. 4-40: Selección mediante el cursor del instante en que se produce la estricción

Una vez seleccionado con el cursor la curva deseada (y por tanto el instante de tiempo), se procede a confirmar la selección. En el caso de que no se marque la curva y se pulse el botón stage, se mostrará por pantalla un mensaje de error.

Una vez cargado el instante de tiempo, se habilita el panel para los archivos de la metodología temporal. En el momento que se pulsa el botón que indica la representación de las gráficas, el programa representará por pantalla la evolución temporal de la deformación mayor de las 5 curvas más solicitadas.

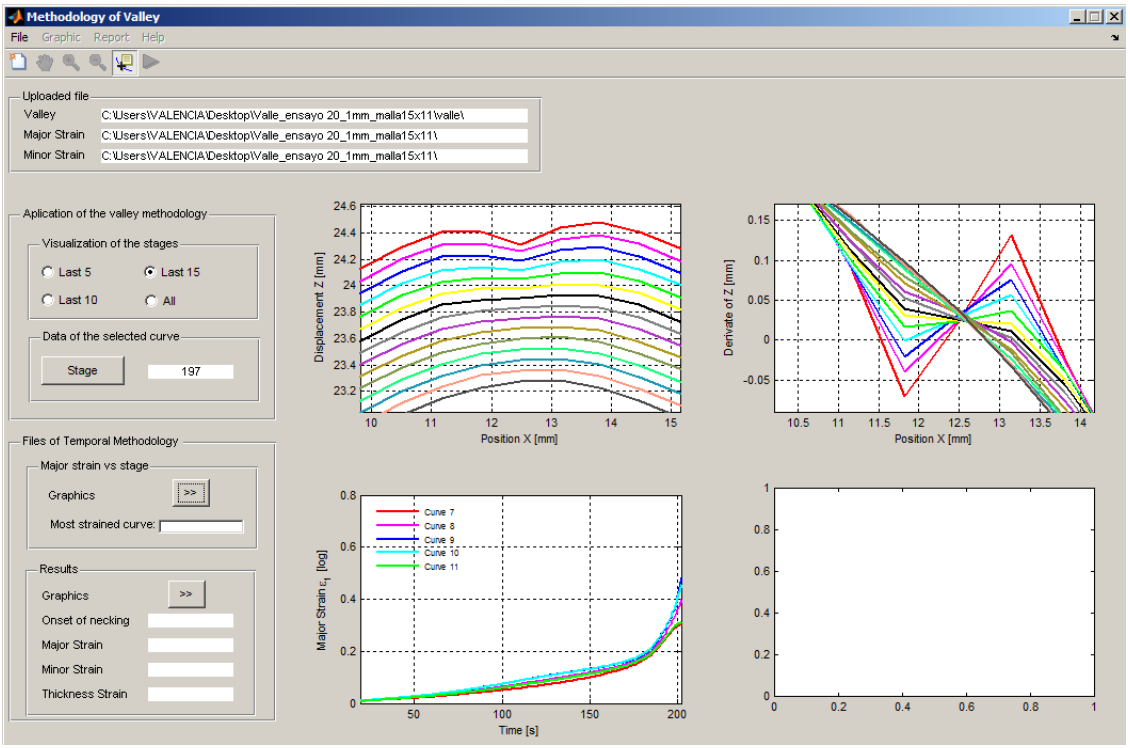

Fig. 4-41: Selección mediante introducción por teclado del punto más solicitado

El usuario deberá seleccionar la más desfavorable de todas. Para ello deberá introducir por teclado el número de la curva deseada y a continuación validarlo. Para ello solo tiene que pulsar el botón con el símbolo “>> “ que aparece junto al texto Graphics en el panel de resultados.

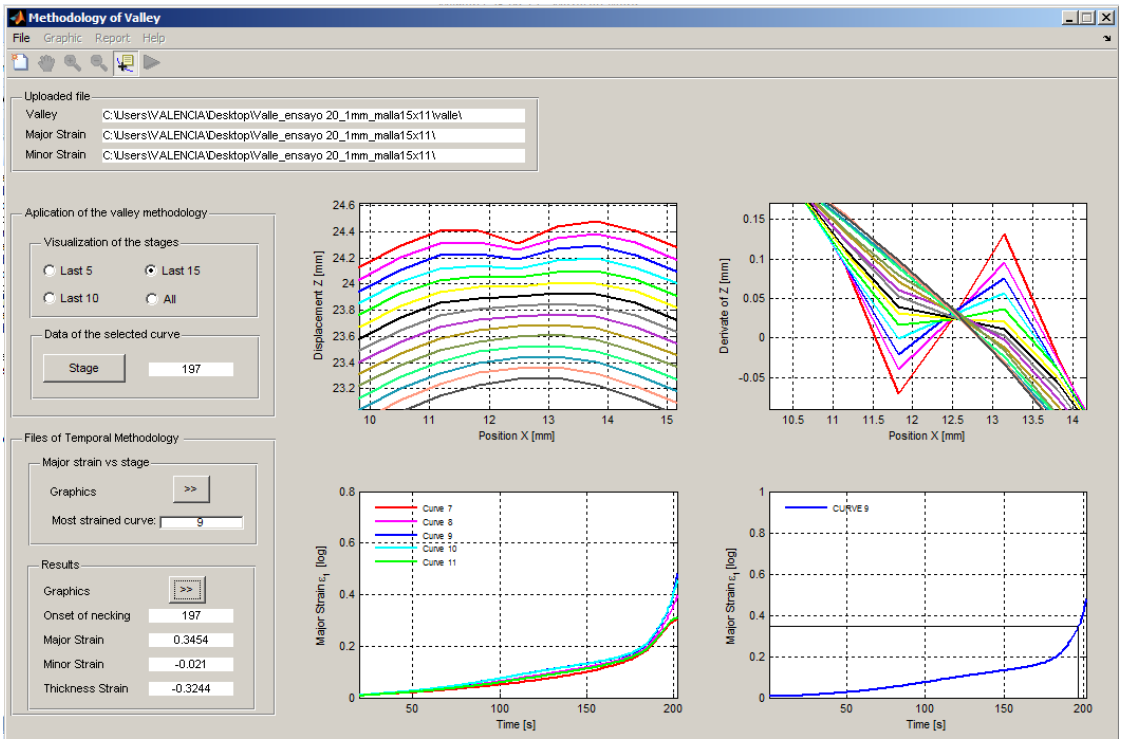

Fig. 4-42: Representación de los resultaos

4.4.3 Modificación de visualizaciones gráficas.

En la figura 4-42, se observan 4 gráficas. Las dos superiores son las que se pueden modificar. Se pueden seleccionar distintos números de curvas para una mejor visualización. En el panel "visualización de los stages" se pueden elegir 4 visualizaciones; 5, 10, 15 todas las curvas, tanto para los desplazamientos (Z) como para sus derivadas.

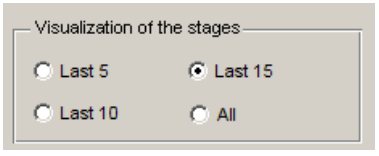

Fig. 4-43: Selección del nº de curvas a representar

4.4.4 Informes de resultados

Para la metodología del valle, se presentan los resultados en tres hojas de trabajo. En la primera de ellas aparecen la ruta de carga del archivo y la fecha y hora de generación del informe, así

como los valores de deformación límite. Como parámetros adicionales se muestran los valores del stage seleccionado, instante de rotura y curva más seleccionada. En la segunda hoja se muestran los valores en desplazamiento vertical y de su derivada espacial del stage seleccionado, así como del stage posterior y anterior. Por último, en la tercera hoja de trabajo se representan los valores de deformación de la curva más solicitada.

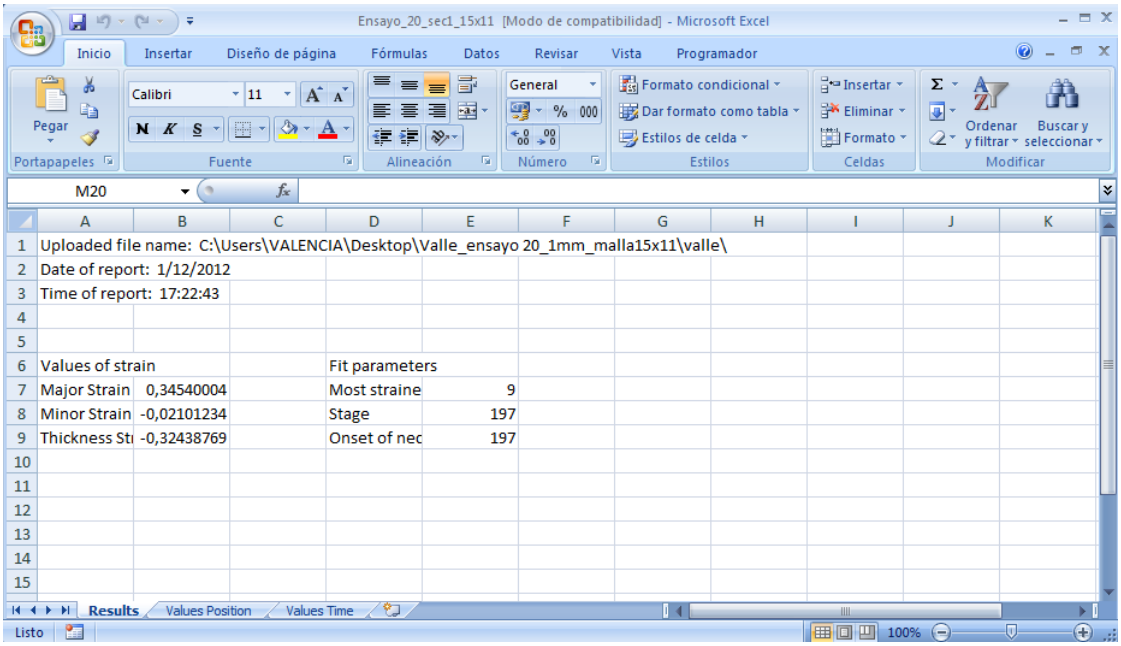

Fig. 4-44: Representación de los resultados